

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы
Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Отделение контроля и диагностики

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Математическое моделирование возникновения и распространения лесных пожаров с учетом противопожарных барьеров

УДК 519.876:630:614:841

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-03	Марзаева Виктория Ильинична		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор Научно-образовательного центра И. Н. Бутакова	Борисов Борис Владимирович	д. ф.-м. н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Гл. науч. сотрудник ОКД, рук. отделения	Суржиков Анатолий Петрович	д. ф.-м. н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Перминов Валерий Афанасьевич	д. ф.-м. н., доцент		

АННОТАЦИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
«Математическое моделирование возникновения и распространения лесных пожаров с учетом противопожарных барьеров»

Автор: Марзаева Виктория Ильинична, аспирант гр. А6-03 ОКД ТПУ
Научный руководитель: Перминов Валерий Афанасьевич, профессор ОИТ ТПУ

Представленная научно-квалификационная работа посвящена созданию математической модели возникновения и распространения верховых лесных пожаров с учетом наличия противопожарных барьеров (разрывов и заслонов), и оценке на основе полученной модели размеров противопожарных барьеров через которые фронт пожара не проходит, то есть распространение пламени прекращается.

В ходе анализа отечественных и зарубежных источников было обнаружено недостаточное рассмотрение вопроса влияния на распространение верховых лесных пожаров противопожарных разрывов и заслонов, а так как создание противопожарных барьеров давно является частью профилактических работ по предупреждению распространения лесных пожаров, то их применение и характеристики нуждаются в более глубоком изучении. Существующие сегодня величины размеров противопожарных барьеров в лесах часто определяются на основе экспертной оценки с очень незначительной научной основой. Теоретическая значимость работы заключается в том, чтобы исследовать данный вопрос с целью получения результатов, которые будут использованы в рекомендациях при проведении противопожарных работ, а также станут частью теоретической базы по изучению лесных пожаров. Итогом проведенного ретроспективного анализа по данной проблеме стала гипотеза о необходимости получения достоверных зависимостей между параметрами противопожарных барьеров и распространением верхового лесного пожара. Данная гипотеза и стала основой рассматриваемой исследовательской работы.

Практически значимым результатом работы является математическая модель, позволяющая определить размеры противопожарных барьеров для различных видов лесных горючих материалов и их запасов, при которых распространение лесных пожаров прекращается, определить механизм перехода фронта пламени через разрыв или заслон. Полученные результаты могут лечь в основу перечня правил по противопожарному лесоустройству.

Результаты исследовательской работы докладывались и обсуждались на пяти научно-практических конференциях как Всероссийских, так и международных. Опубликовано 5 статей, в числе которых 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 3 публикации, индексируемые в Международных базах данных SCOPUS в статусе

Conference paper. В составе научно-квалификационной работы 5 глав, изложенных на 112 страницах.

Во «Введении» настоящей исследовательской работы описана актуальность рассматриваемой проблемы, изложена цель, соответствующие задачи для её достижения, обозначены методика исследования и научная новизна работы, представлены основные положения, выносимые на защиту, а также наряду со всеми изложены теоретическая и практическая значимость.

Первая глава представляет анализ имеющихся на сегодняшний день отечественных и зарубежных работ, посвященных проблеме лесных пожаров. Дается обзор экспериментальных исследований, проводимых на заре становления лесопирологической науки по настоящее время. Большой акцент анализа направлен на развитие математических моделей лесных пожаров, описывающих возникновение и распространение низовых и верховых видов пожаров. Приведен обзор отечественных и зарубежных существующих подходов по созданию противопожарных барьеров.

Во второй главе рассмотрена физико-математическая постановка задачи о возникновении и распространении верховых лесных пожаров. С помощью представленной многофазной математической модели численным образом получена подробная картина полей распределения скоростей, температур и концентраций компонентов со временем, а также определено влияние различных условий на распространение верховых лесных пожаров.

В третьей главе представлена физико-математическая постановка задачи о возникновении и эволюции верховых лесных пожаров с учетом наличия противопожарных барьеров перед фронтом пожара. В результате работы были получены критические размеры противопожарных разрывов и заслонов, при которых фронт лесного пожара прекращает свое распространение.

В четвертой главе с использованием математического моделирования было изучено воздействие лесного пожара различной интенсивности на сооружения, расположенные вблизи лесных массивов.

В пятой главе описана методика численного решения задачи и проведены тестовые проверки.

В заключении приведены полученные в ходе исследования результаты и выводы работы.